

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-079772

(43)Date of publication of application : 27.03.2001

(51)Int.Cl.

B24D 7/14

B24D 3/00

B24D 7/00

(21)Application number : 11-254311

(71)Applicant : NORITAKE DIAMOND IND CO LTD  
NORITAKE CO LTD

(22)Date of filing : 08.09.1999

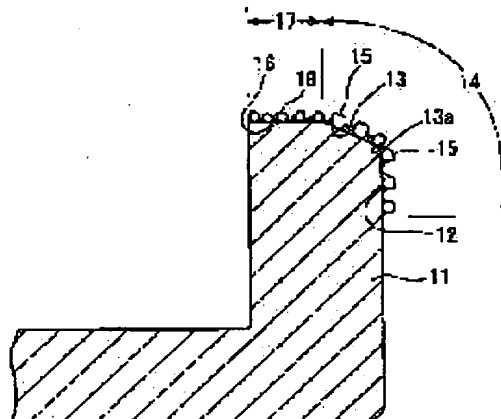
(72)Inventor : NONOSHITA TETSUYA  
INOUE YASUAKI  
TOGE NAOKI

## (54) MILLING TOOL

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To simultaneously carry out cutting and grinding with one tool concerning a milling tool constituting a edge part by brazing diamond abrasive grains.

**SOLUTION:** An inclined part 13 is formed at a part to an outer peripheral part 12 of an end surface of a milling tool constituting an edge part by brazing diamond abrasive grains to an end surface of a cup type base metal and its outer peripheral part, and abrasive grains 15 are arranged under a condition suitable for cutting with the outer peripheral part 12 and the inclined part 13 as a region 14 for cutting on this tool. Additionally, abrasive grains 18 are arranged under a condition suitable for grinding with a flat part 16 of the end surface as a region 17 for grinding.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-79772

(P2001-79772A)

(43) 公開日 平成13年3月27日 (2001.3.27)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	デマコト* (参考)
B 2 4 D 7/14		B 2 4 D 7/14	3 C 0 6 3
3/00	3 1 0	3/00	3 1 0 B
			3 1 0 F
	3 2 0		3 2 0 B
7/00		7/00	Z
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-254311

(22) 出願日 平成11年9月8日 (1999.9.8)

(71) 出願人 000111410

ノリタケダイヤ株式会社

福岡県浮羽郡田主丸町大字竹野210番地

(71) 出願人 000004293

株式会社ノリタケカンパニーリミテド

愛知県名古屋市西区則武新町3丁目1番36号

(72) 発明者 野々下 哲也

福岡県浮羽郡田主丸町大字竹野210番地

ノリタケダイヤ株式会社内

(74) 代理人 100099508

弁理士 加藤 久

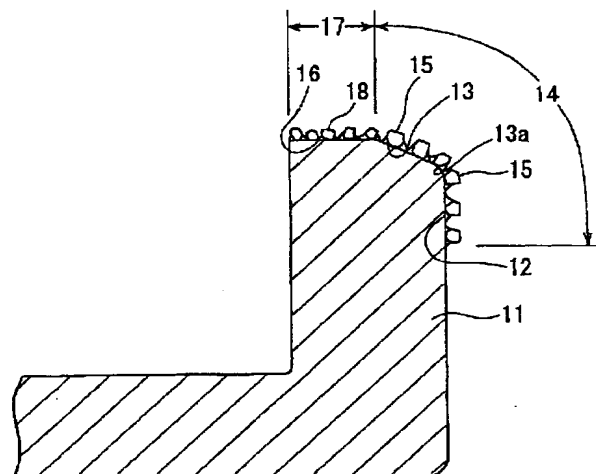
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フライス工具

(57) 【要約】

【課題】 ダイヤモンド砥粒をろう付けして刃先部を構成したフライス工具において、一つの工具で切削と研削を同時に行うことを可能とする。

【解決手段】 カップ状の台金の端面とその外周部にダイヤモンド砥粒をろう付けして刃先部を構成したフライス工具の、端面の外周部12寄りの部分に傾斜部13を形成し、外周部12と傾斜部13を切削用領域14として切削に適した条件で砥粒15を配設し、端面の平坦部16を研削用領域17として研削に適した条件で砥粒18を配設した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 カップ状の合金の端面とその外周部にダイヤモンド砥粒をろう付けして刃先部を構成したフライス工具であって、前記端面の外周部寄りの部分に傾斜部または曲面部を形成し、前記外周部と前記傾斜部または曲面部を粗研削用領域として粗研削に適した条件で砥粒を配設し、前記端面の平坦部を研削用領域として研削に適した条件で砥粒を配設したことを特徴とするフライス工具。

【請求項2】 前記粗研削用領域における砥粒配設間隔を前記研削用領域における砥粒配設間隔よりも大きくした砥粒配設条件と、前記粗研削用領域における砥粒粒径を前記研削用領域における砥粒粒径よりも大きくした砥粒配設条件を、単独にまたは組み合わせて設定した請求項1記載のフライス工具。

【請求項3】 前記粗研削用領域の砥粒配設間隔を砥粒粒径の4～8倍の範囲とした請求項2記載のフライス工具。

【請求項4】 前記粗研削用領域の砥粒粒径を0.3～0.5mmの範囲とした請求項2記載のフライス工具。

【請求項5】 前記合金端面の傾斜部の傾斜角を、平坦部に対して10～30度の範囲とした請求項1～4のいずれかに記載のフライス工具。

【請求項6】 前記合金端面の曲面部の曲率半径を端面の幅の1/2～2/3倍とした請求項1～4のいずれかに記載のフライス工具。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はダイヤモンド砥粒を用いたフライス工具、とくに粗研削と研削を同時に行うことのできるフライス工具に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、鋳造合金やセラミック成形体などの表面加工を行うフライス工具として、超硬合金製のチップに代えてダイヤモンド砥粒を用いたチップ、あるいは砥粒層を形成した工具が使用されている。

【0003】たとえば、特公昭59-50449号公報には、仕上切削用切刃として、チップ本体の刃先部にダイヤモンド粉末を高温高压下で焼結してなる多結晶ダイヤモンド製刃先片をろう付けした正面フライスカッターが記載されている。このフライスカッターによれば、従来の超硬チップのみによるフライスカッターに比べてその寿命を大幅に向上でき、長時間使用しても、常に所期通り良好な切削面を得ることができるとされている。

【0004】また、特開昭61-265207号公報には、切れ刃部にダイヤモンド砥粒を鍍金法により付着させた電着フライス工具が記載されている。このフライス工具によれば、脆弱な材料の切削効率の向上をはかることができると思われる。

【0005】ところで、たとえばアルミ鋳造合金の表面

加工においては、最終製品の形状寸法との関係から、粗研削と研削の両方の加工を必要とする部分がある。このような部分の加工を行うには、粗研削と研削のそれぞれに適した別々のフライス工具を使用して加工が行われている。上記の特公昭59-50449号公報に記載のフライス工具は、刃先がダイヤモンド焼結体製であるので、耐磨耗性に優れ寿命が長い、切刃が大きいために粗研削には適しているが研削には適さないものである。特開昭61-265207号公報に記載のフライス工具は、刃先がダイヤモンド砥粒を電着により密に固着した砥粒層であるので、研削には適しているが粗研削には適さないものである。

【0006】粗研削加工と研削加工とでは、それぞれの加工に適した砥粒の粒度、砥粒どうしの間隔がある。特公昭59-50449号公報や特開昭61-265207号公報に記載のフライス工具では、一つの工具のなかで砥粒の粒度や間隔を変えることができないので、必然的に粗研削か、または研削のいずれかの加工専用の工具とならざるを得ない。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】他方、コンクリート、岩石などの硬質材料の粗研削または研削用に、ダイヤモンド砥粒を基材にろう付けした工具がある。たとえば特開平6-210571号公報に、ディスク状の支持体の肉厚を外周部に向けて減少させた肉厚減少領域に、ダイヤモンド砥粒をはんだにより結合させた工具が記載されている。この工具においては、砥粒は所定のピッチだけ相互に離間して配置され、カッターディスクおよび溝加工用フライスとして効果的に使用可能であるとされている。

【0008】しかし、この工具の場合も、砥粒からなる切刃の大きさが支持体表面の全面においてほぼ均一なため、砥粒の作用は粗研削または研削のどちらかになってしまい、一つの工具で粗研削と研削の両方の作用を果たすことはできない。すなわち、砥粒配置のピッチが大きいと砥粒は粗研削に作用し、その結果、加工精度が低下する。他方、砥粒配置のピッチが小さいと砥粒は研削に作用し、その結果、加工能率が低下することになる。

【0009】本発明が解決すべき課題は、ダイヤモンド砥粒をろう付けして刃先部を構成したフライス工具において、一つの工具で粗研削と研削を同時に行うことを可能とすることにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明のフライス工具は、カップ状の合金の端面とその外周部にダイヤモンド砥粒をろう付けして刃先部を構成したフライス工具であって、前記端面の外周部寄りの部分に傾斜部または曲面部を形成し、前記外周部と前記傾斜部または曲面部を粗研削用領域として粗研削に適した条件で砥粒を配設し、前記端面の平坦部を研削用領域として研削に適した条件

で砥粒を配設したことを特徴とする。

【0011】本発明のフライス工具は、刃先部を粗研削用領域と研削用領域に分け、それぞれに適した条件で砥粒を配設したことにより、一つの工具で粗研削と研削の両方の加工を同時に行うことができる。

【0012】ここで、粗研削と研削のそれぞれに適した砥粒配設条件とは、粗研削用領域については、砥粒の配設間隔を大きくすること、および、砥粒の粒径を大きくすることを単独にまたは組み合わせて設定することであり、研削用領域については、砥粒の配設間隔を小さくすること、および、砥粒の粒径を小さくすることを単独にまたは組み合わせて設定することである。

【0013】刃先部の粗研削性を高めるためには、被削材への食い込みを大きくすることが有効であり、このためには、粗研削用領域の砥粒の粒径を大きく、かつ砥粒の配設間隔を大きくするのがよい。具体的には、砥粒の粒径を0.3～0.5mmの範囲とし、砥粒の配設間隔を前記砥粒粒径の4～8倍の範囲とするのがよい。砥粒粒径が0.3mm未満であると被削材への食い込みが小さく、また放熱性や切粉の排出性能が悪くなる。ただし、0.5mmを超えると砥粒の配設間隔を十分に確保できなくなる。また、砥粒配設間隔が前記砥粒粒径の4倍未満であると被削材への食い込みが小さく、また放熱性や切粉の排出性能が悪くなる。ただし、8倍を超えると粗研削に作用する砥粒数が少なくなり、1つの砥粒にかかる負荷が大きくなって砥粒の破碎、脱落が生じやすくなる。

【0014】一方、研削加工面は加工後の面粗さの小さいことが要求されるので、研削用領域は細粒の砥粒を密に配設するのがよい。具体的には、砥粒粒径を0.1～0.3mmの範囲とし、砥粒の配設間隔を前記砥粒粒径の4～8倍の範囲とするのがよい。砥粒粒径が0.3mmを超えると食い込みが大きくなって面粗さが大きくなり、0.1mm未満では砥粒の突出量が小さくなってやはり面粗さが大きくなる。砥粒配設間隔が前記砥粒粒径の8倍を超えると加工面全体が均一に加工されず、面粗さが悪くなり、4倍未満であると放熱性や切粉の排出能力が悪くなる。また、研削用領域の砥粒が加工面に対して均一に当たるように、砥粒の高さを一様に揃えることが望ましい。高さ揃えはツルーイングを施すことによって得られる。

【0015】前記傾斜部または曲面部は、粗研削用領域と研削用領域との間の遷移領域であり、この傾斜部の傾斜角は、台金端面の平坦部に対して10～30度の範囲であるのが望ましく、また曲面部の曲率半径は、台金端面の幅の1/2～2/3倍とするのが望ましい。傾斜角が10度未満であると粗研削加工時の抵抗が増大して加工能率が低下し、一方30度を超えると研削に作用する面積が小さく（砥粒数が少なく）なって研削面の面粗さが悪くなる。また、曲面部の曲率半径が端面の幅の1/

2未満であると粗研削時の抵抗が増大し、2/3を超えると研削に作用する面積が小さくなり面粗さが悪くなる。

【0016】また、前記傾斜部または曲面部と前記外周部の境界部には粗研削加工時に最も大きな負荷がかかるので、この境界部に前記傾斜部よりもさらに傾斜角の大きい傾斜面、または曲面を形成し、この境界部に他の粗研削部よりも密に砥粒を配設することが望ましい。これにより、境界部の大きな負荷が緩和され、粗研削を高効率に行うことができるとともに、工具寿命の低下を抑制することができる。

【0017】上記の粗研削用領域および研削用領域に、ダイヤモンド砥粒を1層または複数層に配設してろう付けする。砥粒の配設を1層にするか、2層あるいは3層以上にするかは、フライス工具の用途によって決めることができる。たとえば、加工面の精度を重視する場合は1層が適しており、加工面の精度と工具寿命との両方を必要とする場合は2層が適しており、工具寿命を重視する場合は3層以上の多層が適している。ろう付けの方法は、従来公知の方法により行うことができ、ろう材に活性金属を含有させる方法を採用することもできる。

【0018】本発明になるフライス工具は、以下のような工程により製作される。

- ①台金の端面の外周部寄りの部分に傾斜部（または曲面部）を形成する。
- ②外周部と傾斜部（または曲面部）および端面の平坦部にペースト状のチタン入り銀ろう材を塗布する。
- ③外周部と傾斜部（または曲面部）に粒径400 $\mu$ mのダイヤモンド砥粒を2.4mm間隔で配置する。
- ④平坦部に粒径250 $\mu$ mのダイヤモンド砥粒を1.8mm間隔で配置する。
- ⑤外周部と傾斜部（または曲面部）の境界部に粒径400 $\mu$ mのダイヤモンド砥粒を2.2mm間隔で配置する。
- ⑥非酸化性雰囲気中で加熱し、ダイヤモンド砥粒を台金上に固着させる。
- ⑦平坦部にツルーイングを施し、平坦部における砥粒高さを揃える。

【0019】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施形態であるフライス工具を示す斜視図、図2は図1のフライス工具の刃先部の拡大断面図である。

【0020】フライス工具10は、カップ型の台金11の端面の外周部12寄りの部分に傾斜部13を形成し、外周部12と傾斜部13およびその境界部13aを粗研削用領域14として粗研削に適した条件で砥粒15を配設し、端面の平坦部16を研削用領域17として研削に適した条件で砥粒18を配設したものである。

【0021】台金11は、全体形状が短い筒状をした鋼製の台金であり、底部中央部に電動工具の回転軸に取り

付けるための取り付け用孔11aを設けている。工具各部の寸法は、合金11の外径100mm、内径80mm、外周部12の高さ7mm、傾斜部13の幅5mm、傾斜部の傾斜角20度、平坦部16の幅5mm、合金11の全体高さ50mmである。

【0022】粗研削用領域14の外周部12と傾斜部13には粒径400 $\mu$ mのダイヤモンド砥粒15が2.4mm間隔で配置され、境界部13aには粒径400 $\mu$ mのダイヤモンド砥粒15が2.2mm間隔で配置されている。また、平坦部16には粒径250 $\mu$ mのダイヤモンド砥粒18が1.8mm間隔で配置されている。

【0023】このようにフライス工具10は、粗研削に適した条件でダイヤモンド砥粒を配設した粗研削用領域14と、研削に適した条件でダイヤモンド砥粒を配設した研削用領域17とで刃先部を構成しているので、一つの工具で粗研削と研削の両方の加工を同時に行うことができる。たとえば図3に示すように、アルミ鋳造合金20の表面加工において、フライス工具10を回転させな

がら図中の左方向に送ることによって、アルミ鋳造合金20は粗研削用領域14で表面を深く粗研削除去され、ついで研削用領域17で表面が研削される。

【0024】

【実施例】本実施形態のフライス工具（発明品）と、合金の基本形状が図1と同じでダイヤモンド砥粒を電着により固着させたフライス工具（比較品）および超硬合金製スローアウェイチップ付きのフライス工具（従来品）とを用いて研削試験を行った。

【試験条件】

使用機械：三菱マシニングセンタ（M-V5B）

テーブル速度：2800m/min

砥石周速度：2500m/min

切り込み量：2.8mm/pass

被削材：アルミダイキャスト合金（ADC-40）

【0025】【試験結果】表1に研削能力の指標である消費電力、工具耐用度および研削面の面粗さを示す。

【表1】

	消費電力	工具耐用度	面粗さ ( $\mu$ m)
発明品	50	200	0.3
比較品	80	160	0.5
従来品	100	100	0.8

消費電力および工具耐用度は従来品を100としたときの指標で示す。

【0026】表1からわかるように、発明品は比較品および従来品に比して消費電力は37～50%減、耐用度は1.2～2.0倍で研削能力、工具寿命とも優れている。また、研削面の粗度も小さく、加工精度も優れている。なお、本試験は研削用である従来品および比較品に合わせて切り込み量を設定しているが、発明品の場合は粗研削兼用であるので実際には切り込み量を大きくすることができるので、総合的な研削能力はさらに高いものとなる。

【0027】

【発明の効果】本発明によって以下の効果を奏することができる。

【0028】（1）刃先部を粗研削用領域と研削用領域に分け、それぞれに適した条件で砥粒を配設したことにより、一つの工具で粗研削と研削の両方の加工を同時に行うことができる。

【0029】（2）粗研削用領域の砥粒配設間隔および砥粒粒径を特定の範囲に設定することにより、粗研削加工時での被削材への食い込みを大きくし、研削除去量を

大きくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態であるフライス工具を示す斜視図である。

【図2】 図1のフライス工具の刃先部の拡大断面図である。

【図3】 図1のフライス工具の使用状態を示す図である。

【符号の説明】

10 フライス工具

11 合金

11a 取付用孔

12 外周部

13 傾斜部

13a 境界部

14 粗研削用領域

15 砥粒

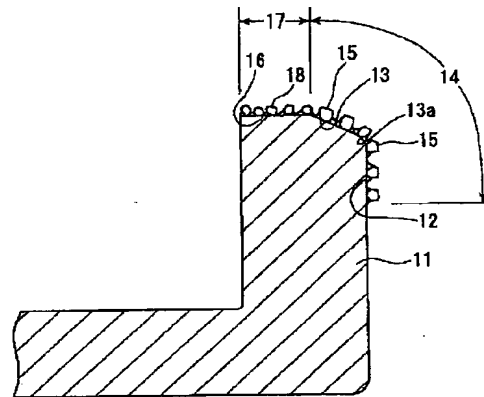
16 平坦部

17 研削用領域

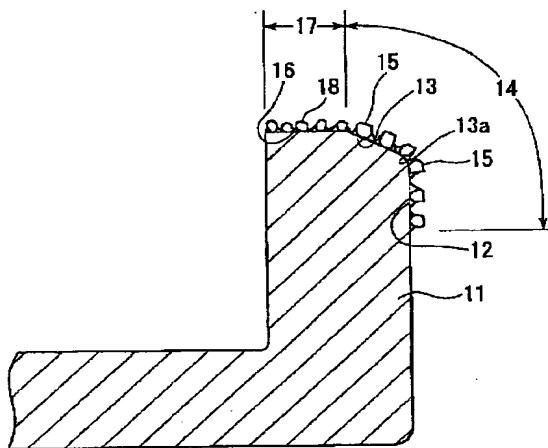
18 砥粒

20 アルミ鋳造合金

【图 2】



【图 3】



(72) 発明者 峠 直樹  
福岡県浮羽郡田主丸町大字竹野210番地  
ノリタケダイヤ株式会社内  
Fターム(参考) 3C063 AA10 AB02 BB02 BB07 BB23  
BC02 BG03 BG10 BH05